

# **Leukamurtumapotilaan ortognaattis-kirurginen hoito**

Irina Malassu, HLK

Opiskelijanumero: 14595598

# HELSINGIN YLIOPISTO – HELSINGFORS UNIVERSITET

Tiedekunta/Osasto – Fakultet/Sektion – Faculty Lääketieteellinen tiedekunta		Laitos – Institution – Department Hammaslääketieteen laitos	
Tekijä – Författare – Author Irina Malassu			
Työn nimi – Arbetets titel – Title Leukamurtumapotilaan ortognaattis-kirurginen hoito			
Oppiaine – Läroämne – Subject Hammaslääketiede			
Työn laji – Arbetets art – Level Tutkielma	Aika – Datum – Month and year 05/2020	Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages 35	
<p>Tiivistelmä – Referat – Abstract</p> <p>HUS, suu- ja leukasairauksien klinikassa (SLK), Pää- ja kaulakeskuksessa tehdään vuosittain 70–80 ortognaattis-kirurgista leukojen leikkausta aikuisille, joilla on vaikea purentavirhe ja siihen liittyvä vertikaalinen, transversaalinen ja/tai antero-posteriorinen leukojen epäsuhta sekä purennasta aiheutuvaa vakavaa terveydellistä haittaa. Ortognaattis-kirurgista hoitoa voivat tarvita myös potilaat, joiden purenta on muuttunut kasvojen alueen murtuman seurauksena. Ortodontis-kirurginen hoito on potilaalle raskas sekä fyysisesti että psyykkisesti. Hoito on pitkäkestoinen, vaatii sairaalahoitoa ja potilaan ulkonäössä voi tapahtua suuriakin muutoksia. Siksi hoitoa ennen on selvitettävä ja arvioitava potilaan psykososiaalinen tilanne, leikkauksen hyödyt ja siitä mahdollisesti aiheutuvat haitat sekä potilaan odotusten realistisuus.</p> <p>Tutkimuksemme tavoitteena on selvittää ortognaattis-kirurgisten potilaiden hoidon kulku; perehtyä siihen sekä kirjallisuuden, kliinisen toiminnan sekä ortognaattis-kirurgisen potilaan haastattelun kautta; oppia ymmärtämään ortognaattis-kirurgisen hoidon suunnittelu, hoidon toteutus sekä ongelmat ja hyödyt. Tässä työssä keskitytään erityisesti tapaturmapotilaaseen ja surgery first-tyyppiseen hoitoon. Kliinisenä materiaalina on HUS:n Pää- ja kaulakeskuksessa, Suu- ja leukasairauksien klinikassa keväällä 2019 leikattu potilas. Potilastapauksemme osoittaa, että ortognaattista kirurgiaa voidaan toteuttaa myös potilaille, joiden elämäntilanne on syystä tai toisesta haastava. Päihdetaustaa omaavilla henkilöillä voi esiintyä anestesian sekä postoperatiivisen kivunhallinnan ongelmia. Tällaisissa tapauksissa on mietittävä erityisen tarkasti etukäteen, millaisia haasteita voi tulla vastaan ja miten ne ratkaistaan. Hoitoprosessin aikana huomioitavaa on potilaan informointi vertaistukiryhmistä sekä niihin ohjaaminen tarvittaessa. Myös hoitohenkilökunnan tavoitettavuus sekä potilaalle tarjoama henkinen tuki on välttämätöntä.</p>			
Avainsanat – Nyckelord – Keywords Orthognathic surgery, Orthognathic Surgical Procedures, Maxillofacial injuries			
Säilytyspaikka – Förvaringställe – Where deposited E-thesis			
Muita tietoja – Övriga uppgifter – Additional information			

Helsinki 21.05.2020

Ohjaaja: Dos. HLT, EHL Tuula Palotie, ap.ylihammaslääkäri,  
yliopistolehtori, sivuv.

Pää- ja kaulakeskus, suu- ja leukasairaudet, HYKS ja

Ortodontia, Suu- ja leukasairauksien osasto, Clinicum, HY

## Sisällysluettelo

	s.
1. Johdanto	5
a) ortognaattis-kirurgisen hoidon kulku	5
b) ortognaattis-kirurgisen hoidon ylläpitovaihe eli retentio	6
2. Ortognaattinen kirurgia	7
a) ortognaattisen kirurgian indikaatiot	7
b) leikkaustyypit	9
1) alaleuan eteenpäin tuonti	9
2) alaleuan taaksepäin vienti	10
3) yläleuan osteotomia	10
4) yläleuan levitys eli SARME	12
5) asymmetrian korjaus	13
6) surgery first-tyyppinen hoito	15
c) leikkaustekniikat	15
1) BSSO	15
2) Le Fort I	16
3. Kasvojen alueen murtumat aikuisilla	17
a) syyt	18
b) konservatiivinen hoito	20
c) leikkauksellinen hoito	23
4. Tutkimuksen tavoitteet	24
5. Tutkimuspotilas	24
a) potilaan tausta	24
b) ortognaattis-kirurgisen hoidon syy	24
c) surgery first-tyyppisen hoidon kulku ja hoidon kesto	25
d) hoidon ongelmat	25
e) potilashaastattelu	25

6. Pohdinta	27
7. Kirjallisuus	30

## 1. Johdanto

HUS, suu- ja leukasairauksien klinikassa (SLK), Pää- ja kaulakeskuksessa tehdään vuosittain 70–80 ortognaattis-kirurgista leukojen leikkausta aikuisille, joilla on vaikea purentavirhe ja siihen liittyvä vertikaalinen, transversaalinen ja/tai antero-posteriorinen leukojen epäsuhta sekä purennasta aiheutuvaa vakavaa terveydellistä haittaa STM:n kriteereiden mukaan.

Ortognaattis-kirurgista hoitoa voivat tarvita myös potilaat, joiden purenta on muuttunut kasvojen alueen murtuman seurauksena.

Tilanteissa, joissa konservatiivisella oikomishoidolla ei ole mahdollista päästä haluttuun lopputulokseen, purentavirheen taustalla oleva luustoepäsuhta voidaan korjata kirurgisesti siirtämällä leukoja tai dentoalveolaarisia rakenteita parempaan asentoon toisiinsa nähden.

Ortodonttis-kirurginen hoito on potilaalle raskas sekä fyysisesti että psyykkisesti. Hoito on pitkäkestoinen, vaatii sairaalahoitoa ja potilaan ulkonäössä voi tapahtua suuriakin muutoksia. Siksi hoitoa ennen on selvitettävä ja arvioitava potilaan psykososiaalinen tilanne, leikkauksen hyödyt ja siitä mahdollisesti aiheutuvat haitat sekä potilaan odotusten realistisuus.

Yleisimpiä leikkauksen jälkeen ilmeneviä haittoja ovat suun avausrajoitus sekä tunnottomuus leuankärjen alueella. Tuntohäiriöt paranevat yleensä itsestään, mutta osalle potilaista jää jonkinasteisia pysyviä tuntohäiriöitä. Suun avausrajoitusta voidaan hoitaa erilaisten harjoitusten ja fysioterapian avulla.

### A) Ortognaattis-kirurgisen hoidon kulku

Tavallisimpia ortognaattis-kirurgisella hoidolla korjattavia purentavirheitä ovat leukojen retrognatia/prognatia, avopurenta, syvä purenta ja alaleuan epäsymmetriat.

Ortognaattis-kirurginen hoidon suunnittelu toteutetaan perusteellisen anamnestisen ja kliinisen tutkimuksen, röntgenkuvien, valokuvien ja kipsimallien avulla useiden erikoishammaslääkäreiden yhteistyönä.

Hoito on kolmivaiheinen. Prekirurgisessa vaiheessa toteutetaan hampaiston oikomishoito, jonka tavoitteena on saada hampaat ja hammaskaaret tasaisiksi, toisiinsa sopiviksi ja hyvään asentoon alveoliluuhun nähden eli purkaa kompensaatiot. Seuraavassa vaiheessa luustosuhde korjataan kirurgisesti. Postkirurginen oikomishoidon viimeistely aloitetaan n. 4-6 viikon kuluttua leikkauksesta, ja sen kesto on kokonaisuudessaan n. 6-12 kk. Aktiivisen oikomishoidon jälkeen on ylläpitohoito eli retentiovaihe. Retentioseuranta ja kontrollit jatkuvat vähintään kahden vuoden ajan.

### **B) Ortognaattis-kirurgisen hoidon ylläpitovaihe eli retentio**

Ortognaattis-kirurgisen hoidon retentio toteutetaan yleensä tavanomaisen protokollan mukaan niin, että retentio on 24h vuorokaudessa ensimmäisen 6-9 kk:n ajan ja tämän jälkeen öisin kahteen vuoteen asti. Yksilölliset tekijät kuten funktiot, alaleuan kasvumalli, tehdyt muutokset ja lopullinen purenta tulee kuitenkin huomioida retentiota suunnitellessa.

Retentiovaihe on välttämätön kahdesta merkittävästä syystä: 1) ortodontinen hampaiden liikkuminen vaikuttaa gingivaalisiin ja parodontaalisiin kudoksiin, jotka tarvitsevat aikaa uudelleenjärjestäytymiseen aktiivisen hoidon päätyttyä; 2) hampaat voivat olla hoidon päätyttyä luontaisesti epästabiilissa asemassa, jossa pehmytkudospaineet aiheuttavat jatkuvaa relapsitaipumusta.

Parodontaaliligamentin uudelleenjärjestäytyminen aktiivisen oikomishoidon päätyttyä tapahtuu 3-4 kk:n aikana, jolloin hampaiden liikkuvuus vähenee. Kiinnittyneen ikenen kollageeni- ja elastiset säikeet reorganisoituvat hitaammin kuin PDL:n kudokset. (1) Kollageenisäikeet järjestyvät n. 4-6 kk:n aikana, mutta elastiset säikeet voivat aiheuttaa hammasta liikuttavia voimia vielä jopa kahden vuoden päästä hoidon päättymisestä. Vähintään kuuden kuukauden ajan hoidon päätyttyä tarvitaan jatkuvaa retentiota. PDL:n reorganisoitumisen edistämiseksi hampaiden tulisi liikkua vapaasti purentatoiminnan aikana. Tämä saavutetaan irrotettavalla retentiokojeella, joka otetaan pois ainoastaan syömisen ja hampaiden harjauksen ajaksi.

Kaikki ortognaattis-kirurgisesti hoidetut potilaat tarvitsevat pysyvän retention ainakin alaetualueelle. Kiinteänä pysyvänä retentiokojeena käytetään yleisesti retentiolankaa, useimmiten alainkisiivialueelle linguaalisesti kiinnitettynä.

## **2. Ortognaattinen kirurgia**

### **A) Ortognaattisen kirurgian indikaatiot**

Dentaalisiin purentavirheisiin liittyvät luustolliset epäsuhdut luokitellaan yleensä lieviin, keskivaikeisiin ja vaikeisiin. Karkean erottelun mukaan lievään luustoepäsuhtaan liittyvät purentavirheet voidaan hoitaa pelkän ortodontian keinoin, kun taas keskivaikeissa tapauksissa tarvitaan lisäksi kasvuvaiheessa tapahtuvaa kasvun modifikaatiota. Kasvun päätyttyä oikomishoito voidaan osalla potilaista tehdä konservatiivisen oikomishoidon avulla. Purentavirheeseen liittyvää luustoepäsuhtaa voidaan pitää vaikeana, jos on selvää, ettei konservatiivisella oikomishoidolla saada riittävän hyvää toiminnallista ja esteettistä tulosta.

Jos kasvavan lapsen purentavirhettä ei voida korjata oikomishoidon ja kasvun modifikaation yhdistelmällä, purenta on hyvä retentoida riittävän ajoissa ja odottaa kasvun päättymistä, jonka jälkeen voidaan harkita ortognaattis-kirurgista hoitoa. Hoito on tärkeää osata keskeyttää heti kun todetaan, että pelkällä konservatiivisella oikomishoidolla ei päästä riittävään tulokseen. Tällöin potilaan oikomishoito ei turhaan pitkity. Ortodontista camouflage-hoitoa voidaan harkita ortognaattis-kirurgisen hoidon sijasta tapauksissa, joissa potilaan ikä tai yleisterveys ei mahdollista ortognaattis-kirurgista hoitoa.

Lisäksi on potilaita, jotka selvästi hyötyisivät ortognaattisesta kirurgiasta, mutta päättävät kuitenkin riittävän informaation saatuaan olla ryhtymättä hoitoon.

Yleisimmät potilaan kokemat haitat vaikeasta purentavirheestä:

1. Toiminta: vaikea purentavirhe voi aiheuttaa potilaalle toiminnallisia ongelmia esimerkiksi haukkaamisessa, pureskelussa tai nielemisessä. Purenta voi olla traumaattinen aiheuttaen vaurioita suun limakalvoille, useimmiten kovaan suulakeen,

labiaaliseen ikeneen tai kieleen. Hampaiden purupintojen voimakas attritio saattaa liittyä erityisesti kärkipurentaan. Myös TMD-ongelmia, hengitysvaikeuksia ja/tai uniapneaa sekä ongelmia puheen kanssa voi esiintyä.

2. Stabiliateetti: tasapainoiset luustolliset sekä dento-okklusaaliset suhteet ovat ortognaattisen kirurgian tärkein tavoite.

3. Estetiikka: dentofakiaalinen ulkonäön paraneminen on usein merkittävä ortognaattis-kirurgiseen hoitoon hakeutuvan potilaan motivoiva tekijä.

Keskeistä on saavuttaa tasapaino näiden kolmen tekijän välillä. (2)

Sosiaali- ja terveysministeriön ”Yhtenäiset kiireettömän hoidon perusteet: Hampaiston, kasvojen ja leukojen poikkeavuuksien oikomishoito”- esityksessä on määritetty potilaskohtaiset kriteerit, joiden perusteella terveydenhuollon ammattilainen arvioi julkisella sektorilla toteutettavaan ortognaattis-kirurgiseen hoitoon pääsyn Suomessa. Perusterveydenhuollossa hoidetaan valmiiksi kehittyneessä purennassa luokkien 9–10 purentavirheet sekä luokka 8 silloin, kun siitä on vakavaa terveydellistä haittaa. Lisäksi hoidetaan purennat, joissa oikomishoito on muun hammashoidon tai muun samanaikaisen sairauden hoidon toteuttamiseksi välttämätön.

Erikoissairaanhoidon pääsyn edellytyksenä tulee täytyä perusterveydenhuollon kriteerien lisäksi vähintään yksi alla luetelluista tekijöistä. Niistä huolimatta hoidosta voidaan pidättäytyä, jos siitä ei ole odotettavissa olevaa hyötyä potilaan liitännäissairaudet ja muut tekijät huomioiden. Hoidon aloituksen edellytyksenä on, että hampaiston perushoito on suoritettu ja hampaiston tila soveltuu ortognaattiseen hoitoon.

1. Hoitoa vaikeuttavat muut taudit:

- Vaikea obstruktiivinen uniapnea. Leikkauksellinen hoito on perusteltua myös keskivaikeaa tai lievää obstruktiivista uniapneaa sairastavalla potilaalla, jolla on selkeä leikkauksellista hoitoa vaativa purentavirhe.
- Nivelreuma tai muu vastaava leukaniveliä vaurioittava tauti.
- Muu sairaus, joka on vaikuttanut purentaongelman syntyyn tai hoitoon.

2. Leukojen tai hampaiston epäsuhtan aiheuttamat haitat:

- Huomattava toiminnallinen haitta liittyen syömiseen, pureskeluun tai puheeseen
- Kipu
- Muu merkittävä toiminnallinen haitta, joka vaikuttaa potilaan sosiaaliseen elämään.

3. Laajat ja vaativat hoidot:



- Useiden erikoisalojen yhteistyötä vaativat laajat kokonaishoidot.
- Laaja ja vaativa kirurginen hoito (esim. luusiirteet). (3)

## **B) Leikkaustyyppit**

### **1) Alaleuan eteenpäin tuonti (Bilateraalinen sagittal split osteotomia)**

BBSO on yleisin alaleuan ortognaattis-kirurginen toimenpide. Alaleuan eteenpäin tuonti BSSO:lla on indikoitu, jos potilaalla on alaleuan retrognatiasta johtuva II. luustoluokka. Myös alaleuan asymmetriat voidaan hoitaa BSSO:lla.

BSSO voidaan toteuttaa yhden leuan leikkauksena tai osana bimaxillaarileikkausta. Bimaxillaarileikkausta puoltaa yläleuan luustollisesti vino okklusaalitaso, yläleuan hampaiston ja kasvojen keskiviivojen huomattava epäsuhta, merkittävät vertikaaliset epäsuhdet yhdistettynä etualueen avopurentaan sekä molempien leukojen retrognatia. Alaleuan eteenpäin tuontiin voidaan profiilista ja potilaan esteettisistä toivomuksista riippuen lisätä genioplastia, joka korjaa leuankärjen muotoa ja tuo sitä antero-posteriori suunnassa eteenpäin tai reduktioplastia, joka pienentää leuankärkeä. Alaleukaa voidaan tuoda BSSO:n avulla eteenpäin turvallisesti ja hoitotuloksen pitkäaikainen stabiilitetti säilyttäen n. 20mm:iin asti.

Leikkauksen indikaatio voi olla funktionaalinen ja liittyä lisääntyneeseen horisontaaliseen ylipurentaan, joka johtaa etualueen non-okkluusioon. Leikkauksen tavoitteena on korjata korostuneet ja mahdollisesti traumaattiset ylipurennat sekä parantaa funktioita kuten etualueen okkluusiota, huulisulkua, nenähengitystä sekä fonetiikkaa.

BSSO:ta edeltävän preoperatiivisen oikomishoidon tavoitteena on kompensatioiden purku, joka mahdollistaa hyvien purentasuhteiden luomisen kaikissa kolmessa avaruuden suunnassa.

Optimaalinen anteriorinen purenta saavutetaan, kun inkisiivien kallistuskulmat ovat hyvät luisiin rakenteisiin nähden. Alaleuan retrognatia voi aiheuttaa alainkisiivien kompensatorista kallistumista labiaalisuuntaan, jolloin ortodonttisella dekompenaatiolla pyritään niiden retraktioon/rekлинаatioon toivottuun asemaan ja kallistuskulmaan mandibulan basikseen nähden. Transversaalisuunnassa tulee huomioida kaarten muodot ja leveys suhteessa toisiinsa sekä hampaiston keskiviivat.

Potilaan perusteellinen informointi prekirurgisen ortodonttisen hoidon vaikutuksista on ensiarvoisen tärkeää, koska usein vaikutelma purentavirheestä ja luustollisesta epäsuhdasta voi jopa pahentua tämän vaiheen aikana.

BSSO-leikkauksiin liittyviä komplikaatioita ovat bad split, postoperatiiviset infektiot, osteosynteesimateriaalin poisto sekä alahuulen neurosensoriset häiriöt. Usein raportoituja riskitekijöitä komplikaatioille ovat potilaan ikä, tupakointi, viisaudenhampaat, leikkausteknikka sekä osteosynteesimateriaalin tyyppi. (4)

## **2) Alaleuan taaksepäin vienti**

Alaleuan taaksepäin vienti BSSO:lla tulee tehdä hyvin harkiten, sillä toimenpide voi ahtauttaa nielun ilmatilaa. (5) Alaleuan taaksepäin vientiä harkittaessa tulisikin hoitosuunnitelmassa aina ottaa huomioon mahdollinen ylähengitysteiden ilmatilan tilavuuden väheneminen. Ylipainoiset potilaat ovat suuremmassa riskissä obstruktiivisen uniapnean kehittymiseen. (6) III-luokan luustosuhteiden ortognaattis-kirurgiseen hoitoon potilailla, joilla on suuri anteroposteriorinen epäsuhta ja/tai maksillaarista hypoplasiaa, voi olla tarpeen harkita maksillan eteenpäin tuontia tai muuta tekniikkaa, joka ei ahtautta ilmatilaa. (7)

Suurin osa alaleuan taaksepäin vienneistä tehdään III-luokan luustosuhteiden korjaamiseksi. Tämän luustoepäsuhdan aiheuttamat kaksi erilaista kliinistä tilannetta, joissa voi tulla kyseeseen harkita alaleuan taaksepäin vientiä ovat:

- 1) Maxillan retrognatia/hypoplasia sekä suuri mandibulan prognatia. Suurin osa potilaista kuuluu tähän luokkaan.
- 2) Mandibulan prognatia (maxilla ortognaattinen). Vähemmistöllä potilaista yksinomaan mandibulan virheasento on III-luokan luustosuhteiden taustalla. III-luustoluokkaan voi luonnollisesti liittyä myös vertikaalisia ja/tai transversaalisia dentoskeletaalisia variaatioita. (2)

## **3) Yläleuan osteotomia**

Yläleuan epäsuhtaa voidaan kuvata kolmessa avaruuden suunnassa; sagittaalisessa, vertikaalisessa ja transversaalisessa. Yläleuan retrognattinen sijainti aiheuttaa tyypillisesti kasvojen konkaavin profiilin, retruuttisen ylähuulen, syvän nasolabiaalikulman, ptoottisen nenän kärjen, kapeat sieraimet ja matalan hymylinjan.

Hypoplastisen maksillan antama tuki ympäröiville pehmytkudoksille on myös usein riittämätön. Maksillan riittämätön vertikaalinen korkeus vähentää myös nenän pehmytkudosten luista tukea aiheuttaen mahdollisesti jyrkän nasolabiaalikulman ja alaspäin suuntautuvan nenän kärjen.

Sagittaalisuuntaiseen maksillan ylimäärään liittyviä piirteitä ovat konvekssi profiili sekä loiva nasolabiaalikulma. Vertikaalinen liikakasvu liittyy korkeisiin kasvuihin, lisääntyneeseen alakasvokorkeuteen, loivaan nasolabiaalikulmaan, lisääntyneeseen yläinkisiivien näkyvyyteen ja vajaaseen huulisulkuun sekä suhteellisen korkeaan, retruuttiseen alaleukaan johtuen mandibulan kompensatorisesta kiertymisestä posteriorisuuntaan. (2)

Leikkauksellisesti koko yläleukaa voidaan liikuttaa ylös- ja eteenpäin hyvä stabiliteetti säilyttäen. Tärkeää on huolellinen osteotomia, joka vapauttaa maksillan sitä kiinnittävistä rakenteista. Kun tämä on saavutettu, maxillaa voidaan liikuttaa eteenpäin jopa 10 mm:iin asti. Yli 5 mm:m siirto on kuitenkin syytä tarkkaan harkita ulkonäön ja erityisesti nenän kannalta. Maksillan eteenpäin tuontia eniten rajoittavat tekijät ovat pehmytkudosten (ylähuulen) vastus sekä velopharyngeaalinen sulku puheen aikana. (8) Yläleuan eteenpäin viennissä yleisimmät nasolabiaaliset muutokset ovat nasomaksillaaristen pehmytkudosten sekä ylähuulen siirtymät anteriori- ja lateraalisuuntiin, lisäksi usein havaitaan nenän kärjen kiertymistä eteen- ja ylöspäin, joka kasvattaa nasolabiaalikulmaa. (9) Nämä vaikutukset tulee ottaa huomioon leikkaussuunnittelussa epätoivottujen esteettisten muutosten välttämiseksi. Pehmytkudosmuutosten tarkka arvionti preoperatiivisesti voi olla haastavaa. (10)

Taaksepäin vienti on hyvin harvinainen toimenpide, ja vain pieni siirto on mahdollista luisten interferenssien vuoksi.

Maksillan prognatia ei ole kovinkaan yleinen II. luokan purentavirheen aiheuttaja. Usein II. luokan luustosuhde hoidetaan mandibulan eteenpäin tuonnilla maksillan asemasta huolimatta. Tämä voi kuitenkin johtaa epätoivottuun kasvojen profiiliin johtuen alakasvojen luustorakenteiden hyvin anteriorisesta sijainnista. (2) Maksillan prognatia on lisäksi tärkeä erottaa maksillan dentoalveolaarisesta proklinaatiosta ja -protruusiosta, joiden hoitolinja ei ensisijaisesti ole ortognaattis-kirurginen. Maksillan dentoalveolaarinen osa (hampaat sekä alveoliluu) voi siis sijaita prognaattisesti, vaikka itse maksillan basis sijaitaisi ortognaattisesti kallonpohjaan nähden. Yläetuhampaat

voivat myös olla voimakkaasti kallistuneet labiaalisuuntaan luoden vaikutelman prognaattisesta maksillasta.

Todellinen maksillan prognaattisuus onkin ainut indikaatio maksillan taaksepäin viennille. Maksillan taaksepäin viennissä on rajoituksia erityisesti esteettisestä näkökulmasta. Posteriorinen siirto muuttaa ylähuulen asentoa retruuttisemmaksi ja litteämmäksi sekä mahdollisesti loiventaa nasolabiaalikulmaa; lopputulos voi olla epäesteettinen ja vanhentaa kasvoja ennenaikaisesti. (11)

Maxillaan eteenpäin tuotaessa on tärkeää huomioida post-operatiivinen hymylinja ja tarvittaessa nostaa maxillaa riittävästi tai laskea sitä tarvittaessa.

Maksillan taaksepäin viennin leikkaustekniikka ei oleellisesti eroa tavanomaisesta Le Fort I- osteotomiasta. Maksillan takana on kuitenkin oltava tilaa sen taaksepäin viemiseksi. Le Fort I -osteotomia voidaan tarvittaessa yhdistää muihin augmentaatioihin, kuten zygomaosteotomiaan tai implantteihin.

Le Fort I- leikkaukseen liittyviä yleisimpiä komplikaatioita ovat postoperatiiviset infektiot, oraalifistelit ja vierekkäisten hampaiden vauriot. (12)

#### **4) SARME (Surgically assisted rapid maxillary expansion)**

Transversaalisuunnan poikkeavuudet ovat yleisiä nuorten ja aikuisten parentavirheitä ja liittyvät usein myös huuli- suulakihalkioihin. Useimmat transversaaliset poikkeavuudet johtuvat kapeasta maksillasta. (2)

Kaksi merkittävintä toimenpidettä maksillan levittämiseen aikuisella, kasvunsa päättäneellä potilaalla ovat kirurginen ekspansio yhdistettynä segmentaalikirurgiaan osana Le Fort I- osteotomiaa sekä SARME, jossa ekspansion resistanssia aiheuttavat rakenteet (palatinumin keskisauma sekä maksillaa ympäröivät suturat) vapautetaan kirurgisesti ennen levitystä ortodonttisella kojeella. SARME:a voidaankin pitää yhtenä distraktio-osteogeneesin variaationa. Levitykseen käytettäviä kojeita ovat hampaisiin sementoitavat renkaat, uusimpana luukiinnitteiset kojeet, jotka välittävät voiman suoraan kovaan suulakeen sekä harvoin käytettävät okklusaalipeittoiset splintit. (2)

Segmentaalinen maksillaarinen osteotomia on hyödyllinen tekniikka, jota voidaan harkita, jos maksillan aseman kolmiulotteinen korjaus yhden toimenpiteen aikana on tarpeen. SARME:a ja segmentaalista maksillaarista osteotomiaa verrattaessa on kuvailtu SARME:lla saavutettavan suurempi ekspansio mutta prosentuaalisesti suurempi relapsi. (13). SARME:lla saavutetaan yleensä n. 5mm levitys, ja lisälevitykseen voidaan lisäksi tarvita segmenttiosteotomioita.

SARME:lla saavutettava palatinumin ekspansio on merkittävämpi kulmahammas- kuin molaariseudulla. SARME soveltuu hyvin potilaille, joilla on ahtautta hammaskaarilla. Myös V:n muotoinen kaari on eduksi arvioitaessa potilaan soveltuvuutta SARME:a varten. (2)

Indikaatiot SARME:lle: (14):

1. Kaaren ympärysmittan lisääminen
2. Vaikean ristipurennan korjaaminen
3. Maksillan kaaren levittäminen
4. Tilan luominen ahtauden vähentämiseksi, kun poistot eivät ole indikoituja

Preoperatiivisessa oikomishoidossa tulee huomioida todennäköiset leikkauksen jälkeiset dentaaliset muutokset, vaikka luustollinen ekspansio säilyisikin. Yläkaaren ollessa kapea alapremolaarit- ja molaarit ovat mahdollisesti kallistuneet linguaalisuuntaan, peittäen todellisen epäsuhdan vaikeusasteen. (2)

SARME:a pidetään yleisesti matalan riskin toimenpiteenä (15). Vakaviakin komplikaatioita on kuitenkin raportoitu (16). Spesifisti segmentointiin liittyvät oronasaalifistelit tai hampaiden devitalisaatiot (17). Hampaisiin tukeutuvia laitteita käytettäessä mahdollisia komplikaatioita ovat tukihampaiden PDL:n kompressio, bukkaalijuurten resorptio tai bukkaalikorteksin perforaatio (18,19,20). Yläleuan 1. inkisiivit ovat suurimassa riskissä komplikaatioille, kuten värinmuutokselle, ienvetäymälle tai luukadolle. (21) Tupakointi on ehdoton kontraindikaatio SARME:lle ja lisää komplikaatoriskia merkittävästi.

Myös epäsymmetrinen tai riittämätön ekspansio on mahdollinen komplikaatio. (22). Useimmat esiintyvät komplikaatiot ovat kuitenkin pieniä ja ratkaistavissa paikallisilla toimenpiteillä. (22)

SARME:n on todettu parantavan nenähengitystä lisäämällä nenän ilmatilan tilavuutta. (23). Pehmytkudosmuutoksista on huomioitava raportoidut havainnot toimenpiteen jälkeisestä huomattavasta nenän levenemistä. (24)

### **5) Asymmetrian korjaus**

Kasvojen asymmetria on yleistä väestötasolla, ja esiintyy useimmiten subkliinisenä eli on pientä. Joissain tapauksissa merkittävä kasvojen asymmetria aiheuttaa kuitenkin sekä toiminnallisia että esteettisiä haasteita. (25)

Kraniofakiaaliset asymmetriat voidaan luokitella usealla eri tavalla. Eri luokittelutyppejä ovat esimerkiksi:

- 1) Dentaaliset, skeletaaliset, muskulaariset ja funktionaaliset asymmetriat (Bishara et al)
  - 2) Hemimandibulaarinen elongaatio tai hemimandibulaarinen hyperplasia (Obwegeser and Makek)
  - 3) Leuan deviaatio ja bilateraallinen ero mandibulan ramuksen pituudessa (Hwang)
- (25)

Kasvojen alueen asymmetrian etiologisia tekijöitä ovat: a) geneettiset tai synnynnäiset epämuodostumat, kuten hemifakiaalinen microsomia sekä unilateraaliset huuli- ja suulakihalkiot; b) ympäristötekijät, kuten tavat ja traumat; c) funktionaaliset poikkeamat, kuten hampaiden interferenssien aiheuttamat mandibulan siirtymät. (26)

Vaikeissa kasvojen asymmetriatapauksissa hoito on ortognaattis-kirurginen. Dentaalisen, skeletaalisen tai pehmytkudosten asymmetrian vaikeusasteesta riippuen ortodonttinen hoito ja/tai kirurginen siirto tulee tehdä asymmetrisesti, jotta hoidon päätyttyä saavutetaan symmetria. Preoperatiivisella oikomishoidolla tulee pyrkiä potentiaalisten dentaalisten kompensatioiden kolmiulotteiseen korjaamiseen. Erityishuomiota tulee kiinnittää takahampaiden torqueen eli kallistuskulmaan, sillä se usein vaihtelee oikean ja vasemman puolen välillä fysiologisena kompensatioyrityksenä skeletaalista epäsuhtaa vastaan dentaalisilla muutoksilla. (25)

Kasvojen alueen asymmetriaa voidaan korjata tavanomaisia Le Fort I- ja BSSO-tekniikoita käyttäen. Tyydyttävän lopputuloksen saavuttamiseksi voidaan tarvita osteotomiaa, osteoplastiaa tai keinomateriaalia/luusiirteitä.

Erilaisilla leikkaustekniikoilla voidaan huomattavasti parantaa potilaan kasvojen symmetriaa, mutta täydellinen asymmetrian korjaaminen on erittäin vaikeaa.

## **6) Surgery first- tyyppinen hoito**

Surgery first- tyyppinen hoito voidaan toteuttaa tilanteissa, joissa potilaan hammaskaaret ovat jo preoperatiivisesti pääosin yhteensopivat ja mahdollistavat halutun leikkauksen suorittamisen. Silloin leikkausta edeltävälle oikomishoidolle ei ole tarvetta. Kiinteät kojeet laitetaan yleensä ylä- ja alahammaskaarille 1-2 kuukautta ennen leikkausta.

Useimmiten tarvitaan kuitenkin postoperatiivista oikomishoitoa tilanteen viimeistelemiseksi.

## **C) Leikkaustekniikat**

### **1) BSSO**

Limakalvoviilto ulottuu retromolaarialueelta nousevan ramuksen lateraalipuolelta toisen premolaarin bukkaalipuolelle. Bukkaalisen mandibulan luun pinta paljastetaan nostamalla limakalvo-periostiläppä. Erityistä huomiota tulee kiinnittää mentalishermon paikallistamiseen ja paljastamiseen, jotta vältetään hermon vahingoittumiselta.

Seuraava vaihe on nousevan ramuksen anteriorisen reunan dissektio kraniaalisesti processus coronoideukseen nähden sekä pehmytkudosten retraktio.

Ramuksen linguaalinen osa dissekoidaan subperiosteaaalisesti tarkasti lingulan kraniaalipuolelta.

Horisontaalinen luun osteotomia tehdään ramuksen mediaalikorteksin läpi, juuri lingulan yläpuolelta. Vertikaalinen osteotomia tehdään bukkaalikorteksin läpi distaalisesti toiseen molaariin nähden. Horisontaalinen sekä vertikaalinen osteotomia yhdistetään sagittaalisuunnassa.

Set back- leikkauksissa bukkaalisen osteotomian proksimaalisesta segmentistä tulee poistaa tarvittava määrä luuta mandibulan rungon taaksepäin viennin mahdollistamiseksi.

Osteotomialinjoista luu halkaistaan (suoritetaan split) irroittamalla luufragmentit hallitusti toisistaan. Joissain tilanteissa luu voi haljeta epäsuotuisasti niin, että bukkaalinen fragmentti murtuu (bad split).

Kun alaleuka on mobilisoitu, se saadaan haluttuun asemaan yläleukaan nähdessä hammaskaarien väliin asetettavan akryylisen ohjurin avulla ja kiinnitetään intraoperatiivisella IMF:llä. Luusegmentit fiksoidaan paikannusruuveja tai fiksaatiolevyjä käyttäen.

Alaleuan eteenpäin tuonnissa luusegmenttien halkaisun jälkeen on keskeistä työntää proksimaalisia segmenttejä taakse- ja ylöspäin, jotta saavutetaan kondyylin mahdollisimman retrokraniaalinen asema. Muussa tapauksessa saattaa seurata aikainen relapsi, joka johtuu kondyylin palautumisesta luonnolliseen asentoonsa postoperatiivisesti.

Viisaudenhampaiden poiston aikataulusta BBSO:n yhteydessä ei olla yksimielisiä. Jotkut tutkimukset esittävät, että poistamattomat viisaudenhampaat saattavat lisätä epätoivotun splitin esiintymistä. (27) Lisäksi viisaudenhampaiden asennon ja juurten anatomian on arveltu vaikuttavan bad splitin prevalenssiin. (28)

Merkittävää eroa bad splitin esiintymiselle ei kuitenkaan ole laajoissa aineistoissa havaittu niiden potilaiden välillä, joiden viisaudenhampaat poistettiin leikkauksen aikana tai joiden viisaudenhampaat poistettiin vähintään 6kk preoperatiivisesti. (29)

## **2) Le Fort I**

Limakalvoviilto tehdään maksillan bukkaalisulkukseen ulottaen viilto periostin läpi luuhun saakka.

Primääriiviillon jälkeen nostetaan limakalvo-periostiläppä, joka ulotetaan superiorisesti infraorbitaalihermon tasolle saakka. Posteriorisesti dissektion tulisi ulottua subperiostealisesti pterygomaksillaarifissuuraan saakka. Myös nenän limakalvon huolellinen dissekointi on tärkeää verenvuodon minimoimiseksi.

Maksillan osteotomia voidaan tehdä kraniaali-kaudaalisuunnassa monella eri tasolla; juuri hampaiden apeksien yläpuolelta jopa infraorbitaalihermon korkeudelle. Myös osteotomialinjan sagittaalista kallistuskulmaa voidaan muuttaa riippuen siitä, halutaanko maksillaa siirtää eteen/taaksepäin tuonnin lisäksi superiorisesti tai inferiorisesti ilman luun resektio- tai regeneraatiotoimenpiteitä. Vaikka Le Fort I-osteotomialinjan korkeudesta ja kallistuskulman suunnasta riippumatta dentoalveolaarinen lopputulos on sama, on sillä suuri vaikutus kasvojen profiiliin.



Maksillan osteotomialinja kulkee pterygomaksillaarifissuurasta piriform fossaan. Anteriorisesti osteotomialinja kulkee nenän lateraaliseinämien kautta, lisäksi mobilisoitavasta fragmentista tulee irroittaa nenän septumin luiset ja rustoiset osat. Seuraavassa vaiheessa maksilla irrotetaan pterygoideuslevyistä ja murretaan alaspäin (kaudaalisuuntaan). Keskeistä on varmistaa maksillan täydellinen mobilisaatio liikuttamalla maksillaa kolmiulotteisesti.

Leuat fiksoidaan yhteen haluttuun okklusioon ohjurin ja IMF:n avulla. Ennen maksillan fiksaatiota tulee tarkistaa ylähammaskaaren ja kasvojen keskiviivojen yhteneväisyys. On myös tärkeää varmistaa, että maksillan okklusaalitasossa ei ole transversaalisuuntaista vinoutta, nenänselässä tai -kärjessä ei havaita epätoivottua deviaatiota ja sierainten leveys sekä ylänkisiivien näkyvyys on optimaalinen. Maksillan fiksaatio tapahtuu levyjen ja ruuvien avulla piriformi- ja zygomian buttressien alueille.

### **3. Kasvojen alueen murtumat aikuisilla**

#### **A) Syyt**

Kasvojen alueen traumojen epidemiologia vaihtelee suuresti eri maiden välillä ja jopa maan sisäisesti. Maailmanlaajuisesti liikennetapaturmat ovat edelleen kasvotraumojen tärkein syy, mutta teollisuusmaissa pahoinpitelyt sekä kaatumiset ovat nykyään merkittävämmässä roolissa. Mainittavan osuuden kasvojen alueen murtumista muodostavat myös urheilutapaturmat, erityisesti pyöräilyyn ja kamppailulajeihin liittyen. (30)

Liikennetapaturmien aiheuttamien kasvotraumojen vähenemisen uskotaan olevan yhteydessä tiukentuneeseen liikennelainsäädäntöön sekä autojen kehittyneisiin turvavarusteluihin. (31-35) Liikennetapaturmiin liittyvien kasvotraumojen insidenssissä on merkittäviä eroja kehittyneiden maiden ja kehitysmaiden välillä, todennäköisesti liittyen edellä mainittuihin eroihin säädöksissä ja niiden toteutumisessa (taulukko 1).

Taulukko 1.

Liikennetapaturmiin liittyvien kasvotraumojen osuus kaikista kasvotraumoista	
Etelä-Korea	17% (36)
Irlanti	11% (37)
Iso-Britannia	4% (38)
European multicenter study (31)	11%
Intia	72-97% (39-45)
Kiina	45.7-54.4% (46-48)

Pahoinpitelyn aiheuttamiin kasvojen alueen traumoihin liittyy uhriin kohdistettu fyysinen, emotionaalinen sekä psykososiaalinen väkivalta. Kasvot ovat usein fyysisen väkivallan kohteena niiden näkyvän ja prominentin aseman takia.

Levottomuuksien ja aggressiivisen käytöksen lisääntyminen erityisesti suurissa kaupungeissa on johtanut pahoinpitelyiden määrän kasvuun teollisissa maissa. (49,50) Lisääntynyttä väkivaltaisuutta pidetään seurauksena ekonomisista ja sosiaalisista tekijöistä, kuten työttömyydestä ja syrjäytymisestä.

Kasvojen alueen traumat ovat usein kytköksissä rikollisuuteen sekä alkoholin tai huumeiden väärinkäyttöön, ja tapaukset ovat siksi usein aliraportoituja. (49,50,51)

Kasvojen alueen murtumia havaitaan usein päivystykseen saapuvilla tuoreen pahoinpitelyn uhreilla. (49,50,51) Alkoholin käyttö on vahvasti yhteydessä pahoinpitelyihin. Päihtymystila heikentää arvostelukykä ja lisää aggressiota johtaen usein väkivaltaisiin konflikteihin. Nuorten miesten yliedustus pahoinpitelyihin liittyvissä kasvomurtumatapauksissa johtunee heidän suuremmasta osallisuudestaan lähisuhde- ja muihin väkivaltilanteisiin. (49)

Nyrkiniskut sekä potkut ovat tärkeimmät pahoinpitelyyn liittyvien kasvojen alueen murtumien aiheuttajat. Pahoinpitelijä tähtää yleensä kasvojen prominenteimpiin alueisiin, joita ovat nenä, poskiluu sekä leuka. (49)

Erillisenä kasvojen alueen traumojen aiheuttajamekanismina mainittakoon myös ampumavammat, joiden seuraukset voivat olla hyvinkin tuhoisia ja invalidisoivia.

Kaatumisiin liittyviin kasvojen alueen traumojen laajuuteen vaikuttaa sekä ikä että kaatumisen tyyppi. Kaatumisen taustalla voi olla useita eri tekijöitä, kuten biologiset (ikä, sukupuoli), käytökseen liittyvät (lääkkeet, alkoholi) ja ympäristöön liittyvät (liukkaat lattiat tai portaat) syyt. (31, 52, 53) Putoamiskorkeus määrittää vamman energiamäärän, joka yhdessä muiden kaatumiseen liittyvien tekijöiden kanssa määrittää kasvovamman vakavuuden. (31, 52, 53)

Yli puolessa tapauksista kaatumiset tapahtuvat liukastumisen tai kompastumisen seurauksena. Yleisin murtumatyyppi on keskikasvojen luiden murtumat. (Kuva 1.) (31, 52, 53)

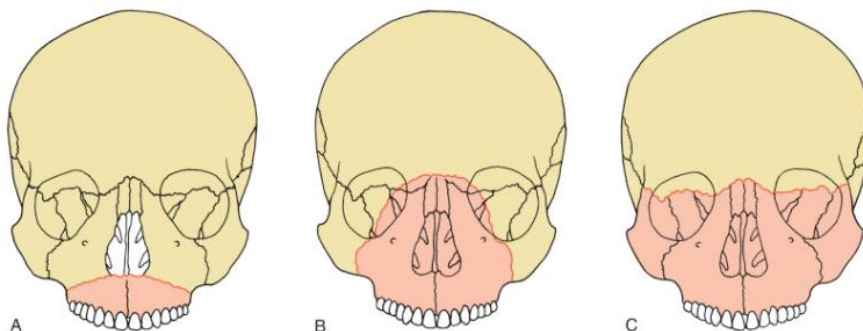
Putoamiset korkeista paikoista aiheuttavat useimmiten useiden elimien vakavia vammoja. Uhrit ovat yleisemmin miehiä, ja tapaturmat työpaikkaonnettomuuksia. Tässä kategoriassa tyypillisesti vaurioituu keskikasvojen alue. (31,52,53)

Urheiluun liittyvien kasvotraumojen insidenssiin vaikuttavat merkittävästi kulttuurilliset ja sosiaaliset tekijät, kuten kontaktilajien suosio. (31,52,54,55)

Tapaturmien yleisyys sekä kasvotrauman tyyppi riippuvat urheilulajista. Selvästi eniten kasvomurtumia aiheutuu pyöräilyn sekä kamppailulajien yhteydessä. (31,52,54,55)

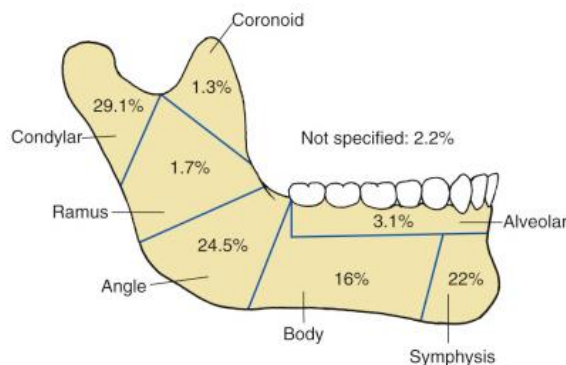
Pyöräilyonnettomuudet vastaavat tutkimuksesta riippuen 1.1-18% kaikista kasvojen alueen murtumista. Pyöräilytapaturmien insidenssi on kausittainen ja merkittävin riskiryhmä on nuoret 10-30:n ikävuoden välillä. Mandibula ja zygoma ovat useimmin vaurioituvat alueet. Myös kondyyliit voivat vaurioitua kaatumisesta leukaan kohdistuvan suoran iskun seurauksena. (Kuva 2.) (31,52,54,55)

Kamppailulajeista eniten kasvotraumoja aiheutuu potkunyrkkeilystä. (55) Yleisimmin vaurioituvat alueet ovat nenä sekä hampaat.



Kuva 1.

Le Fort- keskikasvojen murtumat. A) Le Fort I; B) Le Fort II; C) Le Fort III (© Contemporary Oral and Maxillofacial Surgery, 7<sup>th</sup> edition, edited by Hupp, James R., 2019 Elsevier Inc.)



Kuva 2. Mandibulamurtumien anatominen jakauma.

(© Contemporary Oral and Maxillofacial Surgery, 7<sup>th</sup> edition, edited by Hupp, James R., 2019 Elsevier Inc.)

Kasvojen alueen traumoihin liittyy usein muiden kehonosien liitännäisvammoja.

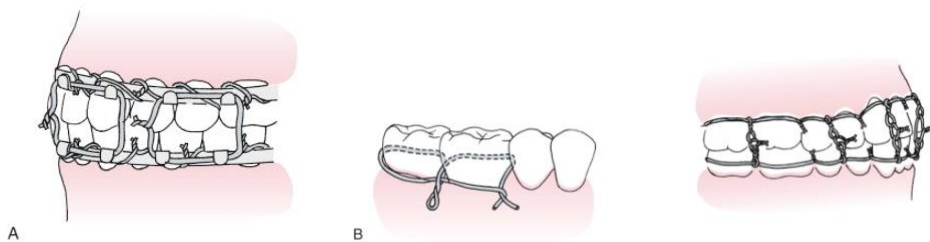
Yleisimpiä ovat raajojen, aivojen, rinnan, selkärangan sekä vatsan alueen vauriot. (56)

Kasvotraumoihin liittyvistä hammasvammoista tavallisin on hampaan kruunumurtuma. Suurin osa hammastraumoista kohdistuu yläleuan hampaisiin, yleisimmin inkisiivialueelle sekä ylä- että alaleuassa. Hammasvammojen ilmaantuvuus korreloi traumamekanismin sekä murtumatyyppin kanssa: moottoriajoneuvo-onnettomuudet sekä mandibulan murtuma ennustavat hammastraumojen esiintyvyyttä. (57)

## B) Konservatiivinen hoito

Murtumien reduktio voidaan toteuttaa suljetulla tai avoimella tekniikalla. Suljetussa tekniikassa hyödynnetään epäsuorasti purentaa, jonka avulla määritetään reduktion paikkansapitävyys ja murtuma-aluetta ei suoraan operatiivisesti avata, paljasteta tai manipuloida.

Useimmissa murtumatapauksissa tarvitaan murtumalinjan fiksaatio eli murtumafragmenttien yhteen kiinnittäminen. Ulkoiset fiksaatiot kuuluvat konservatiivisen hoidon menetelmiin, ja niissä fiksaatio perustuu hampaisiin intra- ja intermaksillaarisesti kiinnitettäviin usein metallilangoista ja -levyistä koostuviin rakenteisiin. (Kuva 3)



Kuva 3. Ulkoisen fiksaation menetelmiä. A) Kaarikiskot ja IMF. B) Ivy Loop

(© Contemporary Oral and Maxillofacial Surgery, 7<sup>th</sup> edition, edited by Hupp, James R. 2019 Elsevier Inc.)

Hyväasentoiset murtumat yleisterveellä ja hyvin ko-opperoivalla potilaalla voidaan usein hoitaa konservatiivisesti. Konservatiivinen hoito vaatii ehjän periostin sekä anatomisesti toisiinsa istuvat murtumafragmentit, joiden välillä ei ole merkittävää dislokaatiota. (30)

Yleisin konservatiivisen hoidon linja leukamurtumatapauksissa on intermaxillaarinen/maksillomandibulaarinen fiksaatio (IMF/MMF).

IMF edellyttää hampaiden asettamisen anatomisesti oikeaan asentoon murtumalinjan aseman kontrolloimiseksi. Tämän jälkeen leuat fiksoidaan yhteen murtuman/murtumien retention ja stabiilin aseman saavuttamiseksi.

Akuuteissa tilanteissa hammaskaaret voidaan repositioida ja palauttaa alkuperäiseen asemaansa käyttämällä erilaisia metallilankoja tai splinttejä, jotka voidaan yhdistää IMF:llä. Metalliligatuuria voidaan käyttää murtuman asennon korjaamiseen dentaalisesti esimerkiksi fiksoimalla murtumalinjan eri puolilla olevat hampaat yhteen. Tehdasvalmisteiset metallisplintit voidaan fiksoida hampaita ympäröivien metallilankojen avulla. Interdentaalista stabilisaatiota voidaan tarvittaessa lisätä myös kiinnitysaineen, kuten resiinin avulla.

Pysyvän retention saavuttamiseksi voidaan käyttää labiaalisesti laboratoriovalmisteisia metallisia kaarikiskoja yhdistettynä linguaaliseen/palatinaaliseen akryylisplinttiin, jos murtuma sijaitsee mandibulan hampaallisella alueella. Jos murtumia on sekä mandibulan että maksillan alueella tai potilaalla on hammaspuutoksia, täydellistä repositiota verrattuna pre-traumaattiseen tilanteeseen ei välttämättä saavuteta.

Metallilankojen tai kuminauhojen käyttö splinttien yhteen fiksoimiseen voi aiheuttaa hampaiden ortodonttista liikkumista. Interdentaaliset metallilangat yhdistettynä huonoon suuhygieniaan saattavat aiheuttaa haasteita myös parodontiumin terveydelle.

(30)

Murtuman kliininen näkymä pienenä deviaationa hampaiden tasolla voi merkitä merkittävää dislokaatiota mandibulan kaudaaliosissa. Onkin lähes mahdotonta yhdistää konservatiivisesti luufragmentteja, jotka eivät ole suorassa yhteydessä dentaaliseen okklusioon. (30)

Luufragmenttien konservatiivisessa reponoinnissa luotetaan okkludoivien hampaiden oikean aseman saavuttamiseen, vaikka tämä ei välttämättä ole tae murtumalinjan kauttaaltaan hyvästä asennosta. Puremalihasten aktiviteetti voi myös dislokoida murtumafragmentteja, vaikka dentaalinen osa pysyisikin näennäisesti halutussa asemassa. (58) Luufragmenttien repositio okklusaalisiin suhteisiin perustaen saattaa olla hankalaa myös tapauksissa, joissa potilaalla on merkittävä purentavirhe, dysgnatiaa, hammaspuutoksia tai laajalti vaurioitunut hampaisto. Näissä tapauksissa murtumalinjan luotettavan konservatiivisen reposition ennuste on heikko. Tämä voi johtaa esimerkiksi purennan muutoksiin, leukojen ja kasvojen epäsymmetrioihin sekä TMD-ongelmiin. (30)

Konservatiivisia hoitomuotoja käytetään yleisimmin primääriseen murtumien stabilointiin, kun leikkauksellista hoitoa ei voida suorittaa esimerkiksi potilaan yleistilan salliessa vasta myöhemmän vaiheen kirurgisen intervention. Tietyissä tilanteissa, kun postoperatiivisella kuvantamisella todetaan tyydyttävä konservatiivisen hoidon tulos, voidaan tällä hoitolinjalla jatkaa kunnes riittävä luutuminen saavutetaan. (30)

Konservatiivinen linja on indikoitu lisäksi akuuttihoiossa, ja tilanteissa kun resurssit hoidon toteutukseen ovat rajalliset. (30) Konservatiivisen hoidon kustannukset ovat myös alhaisemmat, mutta huomiotava on siihen liittyvät lukuisat ”näkymättömät kulut”, kuten intensiivisemmästä potilasseurannasta ja potilaan mahdollisesta pitkäaikaisesta työkyvyttömyydestä aiheutuvat kustannukset.

Hoidettaessa useita päiviä vanhoja tai huomattavasti dislokoituneita murtumia, segmenttien asettaminen välittömästi oikeaan asemaan ja adekvaatin IMF:n rakentaminen voi olla haastavaa. Vahvoja kumivetoja voidaan käyttää luisten segmenttien vetämiseen oikeaan asentoon asteittain useiden tuntien tai päivien aikana. (59)

Leukamurtuman konservatiivinen hoito voidaan suorittaa myös kiinteiden oikomiskojeiden avulla. Oikomishoidon erikoishammaslääkäri voi laittaa kiinteät kojeet 1-2 viikon kuluttua tapaturmasta, jos purenta ei asetu ihanteellisesti. Kiinteisiin kojeisiin kiinnittyvien kumivetojen avulla voidaan ohjata leukoja hyvään purentaan. Hoito kestää yleensä 1-2 kuukautta.

Tapaturmapotilaan tulee syödä vain erittäin pehmeää ruokaa ja tehdä liikeharjoituksia leukojen kivun sallimissa rajoissa, jotta vältetään leukanivelten ankyloituminen.

### **C) Leikkaushoito**

Suljetun reduktion suorittamisen jälkeen on arvioitava avoimen reduktion (murtumalinjan paljastaminen ja reduktio leikkauksellisen inkiision kautta) tarve. Jos adekvaatti luinen reduktio on saavutettu, IMF voi tarjota riittävän stabilisaation initiaalisen luun paranemisvaiheen aikana. Avoimen reduktion indikaatioita ovat lisäksi luisten segmenttien etenevä dislokoituminen tai epäsuotuisa murtuma. Kiinteitä fiksaatiotekniikoita käyttäen IMF:n käyttöä ei välttämättä tarvita tai sen kestoa paranemisaikana voidaan lyhentää vähentäen potilaan epämukavuutta, parantaen postoperatiivista ravitsemusta ja suuhygieniää sekä mahdollistaen vakavasti loukkaantuneen potilaan paremman kokonaishoidon.

Kaikissa tapauksissa murtuma-alueen ideaalisen anatomisen reduktion saavuttaminen ei ole tarpeellista. Tämä pätee erityisesti kondyylimurtumiin, joissa minimaalisesta tai kohtuullisesta kondylaarisegmentin dislokaatiosta huolimatta saavutetaan useimmiten adekvaatti postoperatiivinen funktio ja okklusio. Tämä pitää paikkansa kuitenkin vain niissä tapauksissa, kun oikeat okklusaaliset suhteet on saavutettu murtumalinjan paranemisvaiheessa. (59)

Nykyisin laajalti käytettyjä sisäisen fiksaation menetelmiä ovat erilaiset luulevyt, luuruuvit tai näiden yhdistelmät, joilla fiksoidaan luusegmentit stabiiliin asemaan paranemisen ajaksi. (59)

## 4. Tutkimuksen tavoitteet

Tutkimuksemme tavoitteena on selvittää ortognaattis-kirurgisten potilaiden hoidon kulku; perehtyä siihen sekä kirjallisuuden että kliinisen toiminnan kautta; oppia ymmärtämään ortognaattis-kirurgisen hoidon suunnittelu, hoidon toteutus sekä ongelmat ja hyödyt. Tässä työssä keskityttiin erityisesti tapaturmapotilaaseen ja surgery first-tyyppiseen hoitoon.

## 5. Tutkimuspotilas

### A) Potilaan tausta

Potilas tuli läheteellä terveyskeskuksesta oikomishoidon erikoishammaslääkärin alkuarvioon HYKS; PK, Suu- ja leukasairauksien yksikköön. Potilas on joutunut pahoinpitelyn uhriksi ½ vuotta aiemmin, jonka seurauksena hänellä on todettu vasemmanpuoleinen kondyylimurtuma. Murtuma on pettänyt seurannassa, ja tämän vuoksi purenta on muuttunut sekä avautunut oikealta puolelta.

Potilas on alkutarkastushetkellä 39 -vuotias normaalipainoinen mies. Ei lääkeyliherkkyyksiä tai allergioita. Tupakoi 5 - 10 savuketta vuorokaudessa ja käyttää nuuskaa. Potilaalla todettu keuhkohtauman alkaminen anamnestisesti. Lisäksi todettu C-hepatiitti ja ADHD. Potilaalla päihde- ja alkoholiongelmataustaa, alkutilanteessa on katkaisuhoidossa ja ollut useamman kuukauden juomatta. Vakavasti motivoitunut lopettamaan alkoholinkäytön kokonaan. Potilaalla ei ole ollut oikomishoitoa lapsuudessa, päänsärkyjä lähinnä iltapainotteisesti päivittäin. Oikealla leukanivelseudussa kipua ja ongelmana on purenta muuttuminen, kokee syömisestä haastavaksi. Alkutarkastushetkellä potilas on asunoton ja asuu hoitolaitoksessa.

Kliinisessä tutkimuksessa todetaan maksimaalinen avaus 35 mm, sivuliikkeet 13 mm ja protruusio HYP + 8 mm. Kompressiotestissä lievä aristus. Profiili suora ja erittäin sulkeutuva kasvumalli. HYP 5 mm ja VYP 0 mm. Oikea sivusta on lähes saksipurennassa ja kontaktissa dd. 24 - 27 / 34 - 37. Yläkeskiviiva 1 mm vasemmalla ja alakeskiviiva 1 mm oikealla. Hammaskaaret asettuvat hyvään purentaan, kun leukaa ohjataan kasvojen keskilinjaan.

### B) Ortognaattis-kirurgisen hoidon syy



Vasemmanpuoleisen pettäneen kondyylimurtuman aiheuttama saksipurenta ja avopurenta sekä asymmetria.

### **C) Surgery first-tyyppisen hoidon kulku ja hoidon kesto**

Ylä- ja alaleuan preoperatiivinen kojeistus kiinteillä oikomiskojeilla tehty 2kk kuluttua alkuarviosta. BSSO suoritettu tästä 1kk kuluttua, leikkauksen yhteydessä myös d. 48 poisto. Postoperatiivinen oikomishoito aloitettu 1kk päästä leikkauksesta, ja ollut kestoltaan 4kk. Tämän jälkeen kiinnitetty retentiolanka alahampaisiin ja valmistettu retentiolevy ylös. Viimeisin kontrolli kirurgian puolelta ollut 6kk kuluttua leikkauksesta ja oikomishoidon retentiokontrolli 6kk kuluttua aktiivisen oikomishoidon päätyttyä. Lopputilanteessa potilaalla ei ole puremalihak- tai leukanivelvaivaa, lopettamassa tupakoinnin ja muutoin ollut raittiina. Joskus leukanivel vasemmalla naksuu korvakiputyypisesti. Särkylääkkeitä hän ei käytä.

### **D) Hoidon ongelmat**

Postoperatiivisesti osastolla ongelmana ollut kivunhoito, jota potilas ei ole kokenut riittäväksi. Myös kotiutumisen jälkeen kivunhoidon haasteita, jonka vuoksi ollut useita yhteydenottoja puhelimitse sekä päivystyskäyntejä.

Potilaalla esiintynyt lisäksi psyykkistä oireilua kivun ja epämukavuuden vuoksi. Opiiaattipohjaisen kipulääkityksen vähentämiseen liittynyt potilaalla myös voimakkaita vieroitusoireita.

Kuukauden kuluttua leikkauksesta kontrollikäyntien yhteydessä todettu bilateraalisesti märkäeritystä intraoraalihaavojen alueelta. Tämän vuoksi aloitettu antibioottikuuri sekä klooriheksidiinipurskuttelut. Lisäksi oikean puolen avonaisen intraoraalileikkaushaavan vuoksi levyt poistettu molemmilta puolilta 4kk leikkauksesta. 5kk leikkauksesta todettu päivystyksellisesti reg d. 36 fisteli, josta purkautuu märkää, tähän aloitettu klooriheksidiinipurskuttelut ja kehoitettu suuhygienian tehostamiseen.

### **E) Potilashaastattelu**

Potilaan post-operatiivinen haastattelu suoritettiin puhelimitse n. 5kk leikkauksen jälkeen.

Haastattelun tarkoituksena oli tuoda esiin potilaan henkilökohtaisia kokemuksia ja näkökulmia hoitoprosessiin liittyen.

Tapaturman jälkeen ennen hoitoon hakeutumista potilaan merkittävin oire oli huomattavasti muuttunut purenta. Potilaalla oli aikaisemmin ollut normaalipurenta ja oireeton purentaelimistö, eikä hänellä ollut aikaisempaa oikomishoitohistoriaa. Potilaan kertoman mukaan tapaturman seurauksena vain muutamat takahampaat olivat kontaktissa yhteen purressa, ja syöminen sekä erityisesti kovien ruokien pureskelu oli hankalaa. Potilas kärsi myös lähes päivittäisistä päänsäryistä, joiden takia joutui käyttämään usein tulehduskipulääkkeitä.

Potilaan hoitosuunnitelmana oli surgery-first- hoito; BSSO ja postoperatiivinen oikomishoito.

Kiinteiden kojeiden käytön potilas koki suhteellisen vaivattomaksi, tosin hampaiden ja erityisesti hammasvälien puhdistaminen oli potilaan mukaan vaikeaa. Kiinteiden kojeiden metalliosat hankasivat myös aluksi poskien limakalvoja. Aktivointien jälkeen hampaat kipeytyivät muutamaksi päiväksi, mutta kipu oli kohtalaisen lievää ja helpottui viikon sisällä.

Välittömästi leikkauksen jälkeen yleisanestesiasta toivuttuaan potilas koki kivut todella koviksi. Potilaan kertoman mukaan hän joutui vaatimaan kipulääkityksen lisäystä useaan otteeseen tuloksetta. Potilas koki, että hänen kipujaan vähäteltiin eikä hänen kokemustaan otettu vakavasti.

Potilas kotiutui muutaman päivän päästä ensimmäisestä leikkauksesta. Potilas kärsi kertomansa mukaan leikkauksen jälkeen 4-5 viikon ajan todella kovista kivuista, joita hän itse kuvaili voimakkaimmiksi fyysisiksi kivuiksi, joita on koskaan kokenut.

Potilaan mukaan kivut ja leikkaussplintti vaikuttivat alkuvaiheessa negatiivisesti kaikkiin elämän osa-alueisiin, erityisesti sosiaaliseen kanssakäymiseen, nukkumiseen, unenlaatuun ja syömiseen. Potilas kertoi kokeneensa voimakasta psyykkistä oireilua, kuten huomattavaa mielialojen vaihtelua ja masennusta. Potilaan mukaan ajoittain ensimmäisten viikkojen aikana kaikki eläminen ja oleminen tuntui toivottomalta.

Potilaan mukaan post-operatiivisesti käytetyt särkylääkkeet eivät vieneet kipuja kokonaan, mutta niillä sai olon siedettäväksi. Potilas kertoi särkylääkkeiden valinnassa ja annostuksen säätämisessä olleen hankaluuksia hänen päihdetaustansa takia.

Potilaan kontrolliväliä tiennettiin viikkoon kovien kipujen ja niiden hallinnan vaikeuden takia.

Heinäkuussa levyjen poistoleikkauksen jälkeen potilas kotiutui hyväkuntoisena, mutta seuraavana päivänä kivut olivat todella voimakkaat. Kivut saatiin kuitenkin hallintaan särkylääkkeillä.

Potilas kertoi lisäksi hakeutuneensa viikko ennen haastatteluajankohtaa Töölön särkypäivystykseen, missä todettiin leukaluun tulehdus. Tämän hoitoon potilaalle määrättiin Corsodyl-kuuri.

Potilas kertoi saaneensa voimakkaita vieroitusoireita opiaattipohjaisten kipulääkkeiden käytön lopettamisesta. Ensivaiheessa oireet olivat fyysisiä, kuten ripulia, pahoinvointia ja oksentelua. Lääkkeestä vieroittuminen aiheutti myös psyykkisiä sivuvaikutuksia, kuten mielialanvaihtelua ja lisääntyntä impulsiivisuutta.

Lisäksi potilas kärsi uniongelmistä, ja heräili öisin lihasnykäyksiin. Tätä varten hänelle määrättiin bentsodiatsepiinipohjaisia unilääkkeitä helpottamaan nukahtamista.

Haastatteluajankohtana potilas kertoi lopettaneensa kaikkien lääkkeiden käytön.

Leikkausta edeltävään tilanteeseen verrattuna potilas kuvaili kaikkien hampaiden olevan nyt kontaktissa toisiinsa ja syömisen onnistuvan normaalisti. Purenta ei kuitenkaan tunnu asettuvan täysin samalla tavalla kuin ennen leikkausta. Potilas on päässyt eroon myös preoperatiivisesti vaivanneista päänsäryistä. Alaleuan iholla ja alahuulessa on edelleen pientä tuntuu puutosta, mutta tunto on palautunut tasaisesti leikkauksen jälkeen.

Potilas koki saaneensa riittävästi informaatiota hoidon kulusta sekä mahdollisista komplikaatioista ennen hoidon aloitusta. Potilas oli tyytyväinen siihen, että leikkaavan kirurgin kanssa asiat käytiin kattavasti läpi ennen leikkausta. Potilas koki myös hoitavan lääkärin suhtautuneen häneen potilaana todella hyvin.

Potilas hakeutui lisäksi itsenäisesti vertaistukiryhmään jakamaan kokemuksiaan. Potilas koki muiden tuen ja keskusteluavun olleen merkittävä tekijä toipumisen edistämisessä.

Kokonaisuudessaan potilas koki hoitonsa sujuneen hyvin. Ainut negatiivinen asia oli potilaan kokema post-operatiivisen kivun hallinnan epäonnistuminen heti leikkauksen jälkeen. Potilas kertoi myös, ettei informoinnista huolimatta olisi osannut odottaa niin kovia kipuja kuin mitä hoitoprosessin aikana joutui kokemaan.

## **6. Pohdinta**

Potilaat, joilla on hampaiston ja kasvojen alueen epäsuhtaa, arvioivat elämänlaatunsa huonommaksi muuhun väestöön verrattuna. Erityisen suuri ero on funktionaalisten ja

psykologisten aspektien osalta. Ortognaattisella kirurgialla on merkittävä positiivinen vaikutus potilaan kokemaan elämänlaatuun. (60,61)

Potilaat raportoivat vähentyneestä psykologisesta epämukavuudesta ja sosiaalisesta ahdistuksesta ortognaattisen kirurgian jälkeen. (62) Naisilla esiintyy leikkauksen jälkeen miehiä merkittävämpää itsetunnon kohentumista sekä masennuksen oireiden vähentymistä. (63)

Suuri osa potilaista kertoo ortognaattisen leikkauksen jälkeen parantuneista ihmissuhteista läheisten kanssa. (64) Positiiviset vaikutukset sosiaaliseen elämään ja ihmissuhteisiin sekä itsetuntoon ovat todennäköisesti yhteydessä potilaan psykologisen statuksen, kehonkuvan ja ulkonäön kokonaisvaltaiseen kohenemiseen. (65)

Suomessa julkisella sektorilla tehtävän ortognaattis-kirurgisen hoidon indikaatio on toiminnallinen, joskin esteettisiin tekijöihin kiinnitetään yhä enemmän huomioita myös julkisella puolella. Kasvojen alueen merkittävillä epäsuhdilla, vaikka niihin ei liittyisi toiminnallista haittaa, voi kuitenkin olla huomattavia psykologisia vaikutuksia heijastuen esimerkiksi potilaan mielenterveyteen ja sosiaaliseen elämään.

Ortognaattisen kirurgian toteuttamiseen pelkästään esteettisten kriteereiden perusteella sisältyy kuitenkin ongelmia. Kasvojen epäsuhdan tulisi olla huomattava, jotta psykososiaaliset perustelut riittäisivät indikaatioksi hoitoon – ja merkittäviin leukojen epäsuhtiin liittyy mitä todennäköisimmin myös purentavirheitä ja niistä aiheutuvaa toiminnallista haittaa.

On myös eettisesti kyseenalaista määrittää numeerisilla arvoilla, minkälaisia kasvoja voidaan pitää normaaleina ja sosiaalisesti hyväksyttävinä. Niin sanottuihin ideaalisiin kasvojen suhteisiin ja -piirteisiin liittyy myös merkittävää kulttuurillista variaatiota. Ainoastaan potilaan omaa kokemusta kasvojensa epämuotoisuudesta ei myöskään voida pitää hyväksyttävänä ortognaattis-kirurgisen hoidon kriteerinä. Kehonkuvan häiriöstä (BDD) kärsivät potilaat ovat tutkimuksissa olleet yliedustettuina oikomishoitoon (66), kosmeettiseen hammashoitoon (67) sekä maxillofakiaalisiin toimenpiteisiin (68) hakeutuvien potilaiden joukossa.

Toisaalta ainoastaan (merkittävästikin) esteettisestä poikkeamasta kärsivälle potilaalle ei välttämättä ole asiallista ulkopuolisen toimesta ehdottaa toimenpiteitä, jos potilas ei itse koe tilanteestaan olevan minkäänlaista haittaa. Potilaan kokemus omasta ulkonäöstään on kuitenkin hyvin subjektiivinen ja siihen vaikuttavat monitahoiset sisäiset ja ulkoiset tekijät.

Ortognaattis-kirurginen hoito on pitkäkestoinen ja potilaalle sekä fyysisesti että psyykkisesti raskas prosessi.

Vaikeuksia voi esiintyä esimerkiksi muuttuneeseen ulkonäköön totumisessa. Miehillä ja iältään vanhemmilla potilailla on havaittu enemmän vaikeuksia uuteen kehonkuvaan sopeutumisessa. (69)

Leikkausta edeltävä huolellinen ja perusteellinen informointi ja keskustelu potilaan sekä hänen läheistensä kanssa ovat avainasemassa. Erityisen tärkeää on arvioida huolellisesti potilaan psyykkiset ja fyysiset voimavarat, motivaatio ja hoitomyöntyvyys sekä olemassa oleva tukiverkosto.

Potilaat, joilla on tiivis tukiverkosto, ovat tyytyväisempiä aikaisessa postoperatiivisessa vaiheessa. Läheisten reaktiot vaikuttavat merkittävästi potilaan oman mielipiteen muodostumiseen hoidon tuloksista. (70)

Hoitoprosessin aikana huomioitavaa on potilaan informointi vertaistukiryhmistä sekä niihin ohjaaminen tarvittaessa. Myös hoitohenkilökunnan tavoitettavuus sekä potilaalle tarjoama henkinen tuki on välttämätöntä.

Tuen tulisi ulottua myös postoperatiivisen oikomishoitovaiheen yli, kunnes hoidon lopullinen tulos on selvillä. Tarjotun tuen määrä tyypillisesti vähenee välittömän postoperatiivisen vaiheen jälkeen, kun leikkauksen fyysiset vaikutukset ovat stabilisoituneet. Oikomishoidon jatkuessa potilaan psykologinen toipuminen ei kuitenkaan ole vielä valmis. (70)

Potilastapauksemme osoittaa, että ortognaattista kirurgiaa voidaan toteuttaa myös potilaille, joiden elämäntilanne on syystä tai toisesta haastava. Potilasvalinta tulee aina tehdä yksilöllisesti kokonaiskuva huomioiden.

Päihdetaustaa omaavilla henkilöillä voi esiintyä anestesian sekä postoperatiivisen kivunhallinnan ongelmia mahdollisten lääkeainetoleranssien kehittymisen vuoksi. Tällaisissa tapauksissa on suunniteltava erityisen tarkasti etukäteen millaisia haasteita voi tulla vastaan, ja miten ne ratkaistaan. Moniammatillisesta yhteistyöstä voi olla hyötyä parhaan mahdollisen hoitosuunnitelman laatimiseksi.

## 7. Kirjallisuus

1. Reitan K. (1959) Tissue rearrangement during the retention of orthodontically rotated teeth. *Angle Orthod.* 28:105-113.
2. Naini FB, Gill DS. *Orthognathic Surgery: Principles, Planning and Practice.* © 2017 John Wiley & Sons Inc. pp. 325-1327
3. STM (2018) Yhtenäiset kiireettömän hoidon perusteet: Hampaiston, kasvojen ja leukojen poikkeavuuksien oikomishoito.
4. Verweij JP, Houppermans PN, Gooris P, Mensink G, van Merkesteyn JP (2016) Risk factors for common complications associated with bilateral sagittal split osteotomy: A literature review and meta-analysis. *J Craniomaxillofac Surg.* Sep;44(9):1170-80.
5. Mattos et al (2011) Effects of orthognathic surgery on oropharyngeal airway: a meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2011 Dec;40(12):1347-56.
6. Canellas et al (2016) Sleep-disordered breathing following mandibular setback: a systematic review of the literature. *Sleep Breath* 2016 Mar;20(1):387-94.
7. Hasebe et al (2011) Changes in oropharyngeal airway and respiratory function during sleep after orthognathic surgery in patients with mandibular prognathism. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2011 Jun;40(6):584-92.
8. *Diagnosis and Treatment Planning in Orthognathic Surgery.* © 2016 Nova Science Publishers, p. 48-49
9. Paredes de Sousa Gil et al (2019) Three-dimensional analysis of nasolabial soft tissue changes after Le Fort I osteotomy: a systematic review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2019 Sep;48(9):1185-1200.
10. Schendel SA, Carlotti AE (1991) Nasal considerations in ortognathic surgery. *Am J Orthod. Dentofacial Orthop.* 1991 Sep;100(3):197-208.
11. Schouman T, Baralle MM, Ferri J (2010) Facial morphology changes after total maxillary setback osteotomy. *Oral Maxillofac Surg.* Jul;68(7):1504-11.
12. Haas Junior OL, Guijarro-Martínez R, de Sousa Gil AP, da Silva Meirelles L, de Oliveira RB, Hernández-Alfaro F (2017) Stability and surgical complications in segmental Le Fort I osteotomy: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* Sep;46(9):1071-1087.

13. Marchetti C, Pironi M, Bianchi A, Musci A (2009) Surgically assisted rapid palatal expansion vs. Segmental Le Fort I- osteotomy: Transverse stability over a 2-year period. *J Cranio-Maxillofacial Surg.* Mar;37(2):74-8.
14. Suri L, Taneja P (2008) Surgically assisted rapid palatal expansion: a literature review. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* Feb;133(2):290-302.
15. Silverstein K, Quinn P (1997) Surgically assisted rapid palatal expansion for management of transverse maxillary deficiency. *J Oral Maxillofac Surg.* Jul;55(7):725-7.
16. Lanigan D, Mintz S (2002) Complications of surgically assisted rapid palatal expansion: review of the literature and report of a case. *J Oral Maxillofac Surg.* Jan;60(1):104-10.
17. Ho MW, Boyle MA, Cooper JC, Dodd MD, Richardson D (2011) Surgical complications of segmental Le Fort I osteotomy. *Br J Oral Maxillofac Surg.* Oct;49(7):562-6.
18. Barber A, Sims M (1981) Rapid maxillary expansion and external root resorption in man: a scanning electron microscope study. *Am J Orthod.* Jun;79(6):630-52.
19. Langford SR (1982) Root resorption extremes resulting from clinical RME. *Am J Orthod.* May;81(5):371-7.
20. Alpern MC, Yurosko JJ (2008) Surgically assisted rapid palatal expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* Jun;133(6):786.
21. Lehman JA, Haas AJ, Haas DG (1984) Surgical orthodontic correction of transverse maxillary deficiency: a simplified approach. *Plast Reconstr Surg.* Jan;73(1):62-8.
22. Williams BJD, Currimbhoy S, Silva A, O’Ryan FS (2012) Complications following surgically assisted rapid palatal expansion: a retrospective cohort study. *J Oral Maxillofac Surg.* Oct;70(10):2394-402.
23. Wriedt S, Kunkel M, Zentner A, Wahlmann U-W (2001) Surgically assisted rapid palatal expansion; an acoustic rhinometric, morphometric and sonographic investigation. *J Orthofac Orthop/Fortschritte der Kieferorthopädie.* Mar;62(2):107-15.
24. Magnusson A, Bjerklin K, Kim H, Nilsson P, Marcusson A (2008) Three-dimensional analysis of changes to the external features of the nose after surgically assisted rapid maxillary expansion and orthodontic treatment: a prospective longitudinal study. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* Sep;144(3):404-13.
25. Thiesen G, Gribel BF, Freitas MP (2015) Facial asymmetry: a current review. *Dental Press J Orthod.* Nov-Dec;20(6):110-25.

26. Bishara SE, Burkey PS, Kharouf JG (1994) Dental and facial asymmetries: a review. *Angle Orthod.* 64(2):89-98.
27. Verweij JP, Mensink G, Fiocco M, van Merkesteyn JP (2014) Presence of mandibular third molars during bilateral sagittal split osteotomy increases the possibility of bad split but not the risk of other post-operative complications. *J Craniomaxillofac Surg.* 2014 Oct;42(7):e359-63.
28. Balaji SM (2014) Impacted third molars in sagittal split osteotomies in mandibular prognathism and micrognathia. *Ann Maxillofac Surg.* 2014 Jan;4(1):39-44.
29. Steenen et al (2016) Bad splits in bilateral sagittal split osteotomy: systematic review and meta-analysis of reported risk factors. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2016 Aug;45(8):971-9.
30. Brennan P, Schliephake H, ... Cascarini L. *Maxillofacial Surgery*, 3rd edition. © 2017 Elsevier Ltd. pp. 1-40
31. Boffano P, Roccia F, Zavattero E et al (2015) European Maxillofacial Trauma (EURMAT) project: a multicentre and prospective study. *J Craniomaxillofac Surg.* 43:62–70.
32. Erdmann D, Follmar KE, Debruijn M, et al (2008) A retrospective analysis of facial fracture etiologies. *Ann Plast Surg* 60:398–403.
33. Bakardjiev A, Pechalova P (2007) Maxillofacial fractures in Southern Bulgaria: a retrospective study of 1706 cases. *J Craniomaxillofac Surg* 35:147–150.
34. Walker TW, Donnellan J, Byrne S, et al (2012) West of Ireland facial injury study. Part 2. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 50:e99–e103.
35. Rashid A, Eyeson J, Haider D, et al (2013) Incidence and patterns of mandibular fractures during a 5-year period in a London teaching hospital. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 51:794–798.
36. Lee JH, Cho BK, Park WJ (2010) A 4-year retrospective study of facial fractures on Jeju, Korea. *J Craniomaxillofac Surg.* 38:192–196.
37. Walker TW, Donnellan J, Byrne S, et al (2012) West of Ireland facial injury study. Part 2. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 50:e99–e103.
38. Rashid A, Eyeson J, Haider D, et al (2013) Incidence and patterns of mandibular fractures during a 5-year period in a London teaching hospital. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 51:794–798.
39. Subhashraj K, Nandakumar N, Ravindran C (2007) Review of maxillofacial injuries in Chennai, India: a study of 2748 cases. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 45:637–639.



40. Venugopal MG, Sinha R, Menon PS, et al (2010) Fractures in the maxillofacial region: a four year retrospective study. *Med J Armed Forces of India* 66:14–17.
41. Gandhi S, Ranganathan LK, Solanki M, et al (2011) Pattern of maxillofacial fractures at a tertiary hospital in northern India: a 4-year retrospective study of 718 patients. *Dent Traumatol.* 27:257–262.
42. Kamath RA, Bharani S, Hammanavar R, et al (2012) Maxillofacial trauma in central Karnataka, India: an outcome of 95 cases in a regional trauma care centre. *Cranio-maxillofac Trauma Reconstr.* 5:197–204.
43. Singh V, Malkunje L, Mohammad S, et al (2012) The maxillofacial injuries: a study. *Natl J Maxillofac Surg.* 3:166–171.
44. Kar IB, Mahavoi BR (2012) Retrospective analysis of 503 maxillo-facial trauma cases in Odisha during the period of Dec '04-Nov '09. *J Maxillofac Oral Surg.* 11:177–181.
45. Bali R, Sharma P, Garg A, et al (2013) A comprehensive study on maxillofacial trauma conducted in Yamunanagar, India. *J Inj Violence Res.* 5:108–116.
46. Jin Z, Jiang X, Shang L (2014) Analysis of 627 hospitalized maxillofacial-oral injuries in Xi'an, China. *Dent Traumatol.* 30:147–153.
47. Mijiti A, Ling W, Tuerdi M, et al (2014) Epidemiological analysis of maxillofacial fractures treated at a university hospital, Xinjiang, China: a 5-year retrospective study. *J Cranio-maxillofac Surg.* 42:227–233.
48. Zhou HH, Ongodia D, Liu Q, et al (2013) Changing pattern in the characteristics of maxillofacial fractures. *J Craniofac Surg.* 24:929–933.
49. Boffano P, Roccia F, Zavatiero E, et al (2015) Assault-related maxillofacial injuries: the results from the European Maxillofacial Trauma (EURMAT) multicenter and prospective collaboration. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 119:385–391.
50. Ferreira MC, Batista AM, Ferreira Fde O, et al (2014) Pattern of oral maxillofacial trauma stemming from interpersonal physical violence and determinant factors. *Dent Traumatol.* 30:15–21.
51. Lee KH (2009) Interpersonal violence and facial fractures. *J Oral Maxillofac Surg.* 67:1878–1883.
52. Boffano P, Kommers SC, Karagozoglu KH, et al (2014) Aetiology of maxillofacial fractures: a review of published studies during the last 30 years. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 52:901–906.

53. Roccia F, Boffano P, Bianchi FA, et al (2014) Maxillofacial fractures due to falls: does fall modality determine the pattern of injury? *J Oral Maxillofac Res.* 5:e5.
54. Boffano P, Roccia F, Gallesio C, et al (2013) Bicycle-related maxillofacial injuries: a double-center study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 116:275–280.
55. Shirani G, Kalantar Motamedi MH, Ashuri A, et al (2010) Prevalence and patterns of combat sport related maxillofacial injuries. *J Emerg Trauma Shock* 3:314–317.
56. Thorén H, Snäll J, Salo J, Suominen-Taipale L, Kormi E, Lindqvist C, Törnwall J (2010) Occurrence and types of associated injuries in patients with fractures of the facial bones. *J Oral Maxillofac Surg.* Apr;68(4):805-10.
57. Thorén H, Numminen L, Snäll J, Kormi E, Lindqvist C, Iizuka T, Törnwall J (2010) Occurrence and types of dental injuries among patients with maxillofacial fractures. *Int J Oral Maxillofac Surg.* Aug;39(8):774-8.
58. Zachariades N, Meztis M, Anagnostopoulos D (1998) Changing trends in the treatment of zygomaticomaxillary complex fractures: a 12-year evaluation of methods used. *J Oral Maxillofac Surg.* Oct;56(10):1152-6.
59. Hupp, James R., DMD, MD, JD, MBA. *Contemporary Oral and Maxillofacial Surgery*, 7<sup>th</sup> edition. © 2019 Elsevier Inc.
60. Sun H, Shang HT, He LS, Ding MC, Su ZP, Shi YL (2018) Assessing the Quality of Life in Patients With Dentofacial Deformities Before and After Orthognathic Surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* Oct;76(10):2192-2201.
61. Ribeiro-Neto CA, Ferreira G, Monnazzi GCB, Gabrielli MFR, Monnazzi MS (2018) Dentofacial deformities and the quality of life of patients with these conditions: a comparative study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* Dec;126(6):457-462.
62. Rustemeyer J, Gregersen J (2012) Quality of life in orthognathic surgery patients: post-surgical improvements in aesthetics and self-confidence. *J Craniomaxillofac Surg.* Jul;40(5):400-4.
63. Rustemeyer J, Eke Z, Bremerich A (2010) Perception of improvement after orthognathic surgery: the important variables affecting patient satisfaction. *Oral Maxillofac Surg.* Sep;14(3):155-62.
64. Kim S et al (2009) Clinical review of factors leading to perioperative dissatisfaction related to orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* Oct;67(10):2217-21.

65. Turker N, Varol A, Ogel K, Basa S (2008) Perceptions of preoperative expectations and postoperative outcomes from orthognathic surgery, part 1: Turkish fem sale patients. *Int J Oral Maxillofac Surg.* Aug;37(8):710-5.
66. Hepburn S, Gunningham S (2006) Body dysmorphic disorder in adult orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* Nov;130(5):569-74.
67. De Jongh et al (2009) Symptoms of body dysmorphic disorder among people presenting for cosmetic dental treatment: a comparative study of cosmetic dental patients and a general population sample. *Community Dent Oral Epidemiol.* Aug;37(4):350-6.
68. Vulink NC et al (2008) Body dysmorphic disorder screening in maxillofavial outpatients presenting for orthognathic surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg.* Nov;37(11):985-91.
69. Kim SJ et al (2009) Evaluation on the psychosocial status of orthognathic surgery patients. *Oral Surg/Med/Pathol/Radiol/Endod.* Dec;108(6):828-32.
70. Holman AR et al (1995) The impact of interpersonal support on patient satisfaction with orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* Nov;53(11):1289-97.